©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Über grobblockige Einschlüsse in den Inntalterrassen

Von

Otto Ampferer

ordentl. Mitglied d. Akad. d. Wiss.

(Mit 6 Textfiguren)

(Vorgelegt in der Sitzung am 18. März 1943)

Beim Bau der Autostraße, die von Wiesing im Unterinntale zum Achensee ansteigt, konnte ich im Jahre 1940 an einigen Stellen unmittelbar über oder in Feinsedimenten der Inntalterrassen die Einschaltung von groben, kantigen Gneis- und Granitblöcken feststellen. Über diesen Fund habe ich dann in der Zeitschrift „Geologie und Bauwesen" ausführlicher berichtet. Leider sind inzwischen die schönen Blöcke dieses seltenen Naturdenkmales zersprengt und verbaut worden.

Anläßlich der geologischen Mitarbeit bei der Neufassung der höchsten Quellen der Mühlauer Klamm für die Wasserversorgung von Innsbruck hatte ich nun Gelegenheit an der Mündung der Mühlauer Klamm wiederum eine Einschaltung einer größeren Grobblockzone unmittelbar über mächtigen feinen Innsanden kennenzulernen.

In den letzten Jahren ist hier an der W-Seite des Planitzeggs — 819 *m* — und gleich östlich vom Schweinsbrüggl zwischen 700 und 760 *m* eine große Sandgrube zum Abbau gekommen, welche nun die mächtige Inntalterrasse des Puren- und Rechenhofes in ihren mittleren Teilen ausgezeichnet erschlossen hat.

Fig. 1 legt einen Querschnitt durch diese Grube in der Richtung von W gegen O dem Leser vor.

Zuunterst, unmittelbar über der Zufahrtsstraße, erscheint ein heller, rein kalkiger, verkitteter Schutt aus der nahen Mühlauer Klamm angehäuft. Dieser kantige bis kantenbestoßene Wettersteinkalkschutt, der steil von W gegen O zu einfällt und dessen Schichtung durch locker verkittete Lagen kräftig betont wird, erreicht im Aufschluß nur eine Höhe von 10 bis 12 *m*. Er wird von flach geschichteten, kristallinreichen Innsanden überlagert, in welche noch Schlieren und Keile von Kalkschutt eingewoben erscheinen.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

In einer Höhe von zirka 30 *m* verschwinden diese kalkigen Einschläge, die offenbar auch aus der Mühlauer Klamm abstammen. Die Innsande enthalten nun viele kiesartige Einlagerungen, zwischen denen nur noch schmälere braune Sandlagen liegen.

Die Schichtung ist ebenfalls flach, aber mit deutlichen spitzwinkelig angeordneten Keilen.

In der Abbaugrube tritt uns diese Zone als eine ungefähr lotrechte Wand von zirka 15 *m* Höhe entgegen, welche ihre Bänderung mit den feinen Schrägstrukturen deutlich zur Schau stellt. Diese Wand ist mit dünnen, hellen, kalkigen Häuten streifenartig verziert.

Über dieser Steilwand von Kies und Sand folgt eine flachere Böschung und zugleich ein schroffer Wechsel in der Zusammensetzung. Es erscheint eine sehr grobe Blockzone von 6 bis 8 *m* Mächtigkeit diskordant zur Bänderung der Sandwand aufgelagert. An ihrem Bestande nehmen verschiedenartige Gneise, großoolithischer Wettersteinkalk und rote Höttinger Breccie, Anteil. Einzelne Blöcke erreichen über 1 m^3 Größe. Zwischen diesen flach eingeschichteten Blöcken liegt feineres kristallinreiches Inngerölle. Unter den Blöcken finden sich nicht selten Blöcke aus großoolithischem Wettersteinkalk, die deutlich eisgeschliffen und gekritzt sind.

Über dieser Blockzone folgen neuerlich Innschotter und Sande in Keilschichtung. Ganz oben zeigt sich eine schmale Lage eines gelben, lößartigen, glimmerreichen Sandes.

Neben der zweistufigen Abbauwand ist nordseitig auch noch die ältere Hangverschüttung noch gut erhalten.

Im unteren Teil des Aufschlusses besteht dieselbe aus einer glatten, blanken, etwa 45° geneigten Gleitfläche, auf der gemischter Hangschutt lagert. Es muß hier ein Teil des alten Steilhanges zur Abgleitung gekommen sein.

Der obere Teil der Grube zeigt an seiner N-Seite ebenfalls abgerutschten Hangschutt von bunter Zusammensetzung. Dieser liegt aber nicht mit glatter Gleitfläche, sondern mit gestufter Grenzfläche auf der mächtigen Zone der festen, gut gebänderten Innsande. Diese Anlagerungsfläche des oberen Hangschuttes zeigt eine geringere Neigung als die untere Gleitfläche.

Der Aufschluß der Sandgrube reicht etwa bis 760 *m* empor. Darüber folgen bis zum Kamm des Planitzeggs und noch weiter bergwärts Innschotter mit zunehmendem Kalkgehalt. Sie werden dann in etwa 840 *m* Höhe von Grundmoräne überlagert, in deren Oberfläche in Säcken brauner verwitterter Löß eingreift.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

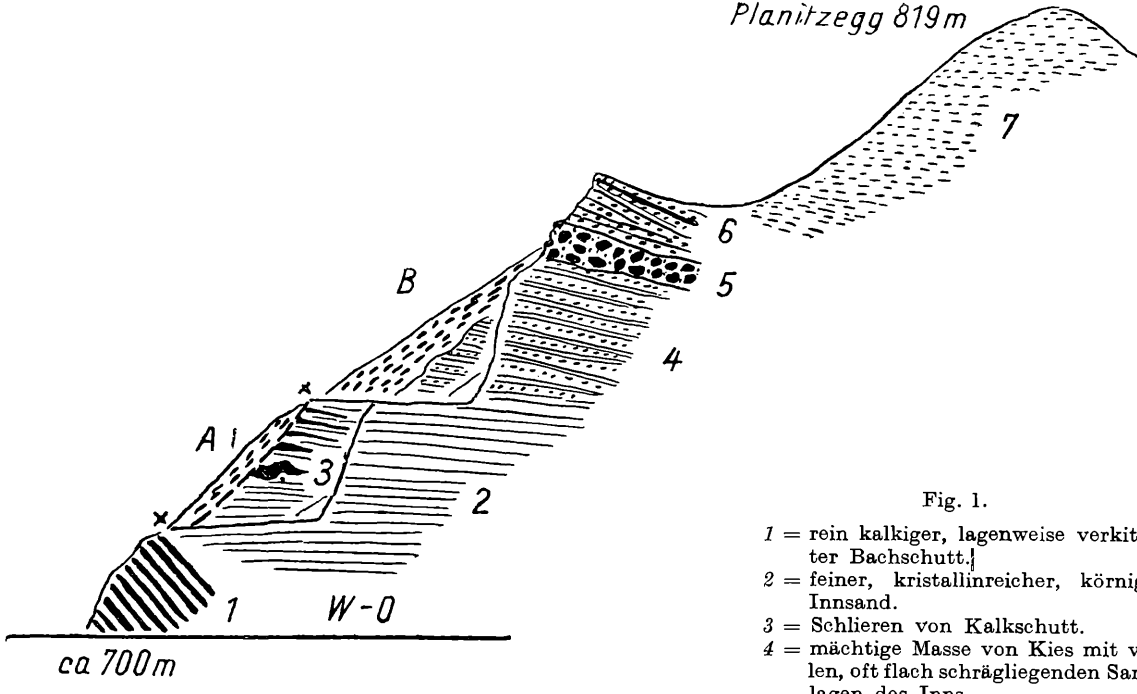

Fig. 1.

1 = rein kalkiger, lagenweise verkitteter Bachschutt.
2 = feiner, kristallinreicher, körniger Innsand.
3 = Schlieren von Kalkschutt.
4 = mächtige Masse von Kies mit vielen, oft flach schrägliegenden Sandlagen des Inns.
5 = grobe Blockzone. Kristallin, viele Blöcke von Wettersteinkalk, rote Höttinger Breccie. Einzelne, gut geschliffene und gekritzte Blöcke von Wettersteinkalk.
6 = Innschotterlagen und Sandlagen. Oben eine gelbe, poröse, lößartige Sandlage.
7 = mächtige Folge von Innschottern mit ziemlich viel kalkigem Einschlag.
A = Gehängerutschschutt. Er liegt auf der Gleitfläche ×—×.
B = Gehängerutschschutt von der Blockzone 5.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Versucht man sich nun ein Bild jener Vorgänge zu verschaffen, deren Spuren in diesen Schuttmassen überliefert liegen, so erhalten wir etwa folgenden Einblick.

Die Felspforte der Mühlauer Klamm muß zur Zeit der Aufschüttung der untersten Schichte unseres Aufschlusses schon tiefer als heute eingeschnitten gewesen sein.

Diese enge Pforte ist zur Hauptsache in horizontale, dickbankige, rote Höttinger Breccie eingefügt, welche hier am Nasenegg mit einer Steilwand von zirka 140 *m* Höhe ins Inntal abfällt. Der Zuschnitt dieser Steilwand muß älter als die Anlagerung der ganzen Terrasse von Puren- und Rechenhof sein.

Heute besitzt der schmale Einschnitt der unteren Mühlauer Klamm eine Sohle von mächtigen Sturzblöcken aus Höttinger Breccie sowie von Triaskalkblöcken und erratischen kristallinen Blöcken. Die Felssohle wird erst bei zirka 900 *m* angeschnitten.

Der Felseinschnitt muß also bei der Klammpforte noch erheblich tiefer gewesen sein.

Wenn man in unserem Aufschluß die unterste, steil geschüttete Schuttmasse aus Wettersteinkalk betrachtet, so fällt der Gegensatz gegen die heutige Schuttführung der Mühlauer Klamm gleich auf. Heute zur Hauptsache grobe Sturztrümmer von Höttinger Breccie, damals ein steiler Kegel von feinerem kantigem Wettersteinkalk, in dem sich viele Stücke von großoolithischer Struktur befinden.

Diese großoolithische Zone streicht im Wettersteinkalk der Innsbrucker Nordkette erst hoch oben schon nahe unter dem Gipfelkamm aus. Davon kann man sich an dem Höhenweg überzeugen, der vom Hafelekar zur Arzler Scharte und Pfeisalpe leitet.

Heute reichen die frischen Wettersteinkalkhalden von der Arzler Scharte und vom Schusterberg nur mehr bis zum obersten Rand der Mühlauer Klamm etwa bis 1100 *m* herab. Der alte Schuttkegel aus Wettersteinkalk am Ausgang der Klamm liegt heute bei zirka 700 *m* und also um 400 *m* tiefer.

Die seinerzeitige Verbindung des Wettersteinkalkschuttes muß daher innerhalb der Mühlauer Klamm ganz verschwunden sein. Entweder wurde dieser Schutt ausgeräumt oder vom Blockwerk überdeckt. Wahrscheinlicher dürfte wohl die erste Annahme sein.

In unserem Aufschluß von Fig. 1 ist die Anlagerung der kristallinreichen Innsande an den steilen Kalkschuttkegel nicht unmittelbar zu sehen. Es kann sich aber nur um eine Überwältigung des lokalen Kalkschuttes durch die mächtige Flut der Innsande handeln. Wie die höher noch eingeschalteten Zungen

von Kalkschutt in die Innsande beweisen, sind doch noch einige Zeit hindurch Zuschüsse aus der nahen Mühlauer Klamm erfolgt.

Diese Zungen zeigen aber schon horizontale gegen O zu spitzig auskeilende Formen. Dabei werden die Zungen von unten nach oben deutlich schmäler und der Kalkschutt feiner. Die dickste unterste Zunge enthält hier ein kopfgroßes Stück von dunkelgrünem Amphibolit.

Die Masse der Innsande erreicht eine Mächtigkeit von 30 bis 40 *m* und ist deutlich flach mit schmalen Keilen geschichtet sowie durch feinersandige Lagen gegliedert.

Die Grenze gegen die aufgelagerte Grobblockzone ist scharf und uneben. Während aber z. B. bei der Einschaltung der groben Gneis- und Granitblöcke in die Sande und Lehme der Achenseeverbauung die einzelnen Kantblöcke isoliert in den Feinsedimenten lagen, tritt hier eine 6 bis 8 *m* starke Lage von verschieden großen Blöcken auf, wobei Blöcke aus den nahen Kalkalpen und den ferneren Zentralalpen vermischt auftreten. Damit scheidet für eine Erklärung der Grobblockeinschaltung die Annahme einer Trift auf Treibeis wohl als unwahrscheinlich aus. Die Führung von großen Blöcken aus roter Höttinger Breccie kann uns hier wegen ihrer nahen und engbegrenzten Beheimatung noch am ehesten Hinweise auf die Entstehung dieser Blockzone vermitteln.

Die Schichten dieser roten Breccie stehen schon an der benachbarten Pforte der Mühlauer Klamm an. Von hier läßt sich die Steilwand der Höttinger Breccie mit Unterbrechungen bis in den tiefen Einschnitt des Höttinger Grabens hinein verfolgen. Es ist dies nur ein etwa 2½ *km* langer Streifen, welcher hier leicht Stücke von roter Höttinger Breccie liefern konnte.

Auch die zahlreichen Blöcke von großoolithischem Wettersteinkalk sind am Berggehänge streng lokal gebunden. Es kommt für ihre Zulieferung nur der Kamm der Nordkette etwa von der Strecke vom Hafelekar bis zur Rumerspitze in Betracht. Hier steht diese typische Abart des Wettersteinkalkes so ziemlich in Kammhöhe in größeren Massen an. Durch die Führung von deutlichen Eisschliffblöcken kann eine glaziale Herkunft der Grobblockzone wohl als gesichert gelten.

Durch die deutlich ausgesprochene Schichtung der Blockzone wird aber auch eine Umschichtung des Moränenmaterials nahegelegt.

Es ist also anzunehmen, daß wir hier Moränenmaterial des Berghanges aus der Umgebung der Mühlauer Klamm vor uns haben, in dem noch reichlich kristalline Blöcke einer älteren Eiszeit mit lokalem Material des hohen Bergkammes vermischt waren.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Wir haben also anzunehmen, daß hier die Aufschüttung der Grobblockzone gleichzeitig mit einer lokalen Vergletscherung der Innsbrucker Nordkette stattgefunden hat. Die Zungen dieser Lokalgletscher haben offenbar nicht bloß im Gebiete der Kranewitter Klamm und des Halltales, sondern auch in jenem der Mühlauer Klamm sehr tief herabgereicht.

Aus der Vermischung von älterem kristallinen Wandergut des Inngletschers mit jüngerem Moränenmaterial einer Lokalvergletscherung entstand unsere Grobblockzone, welche offenbar noch durch Schmelzwässer dieser Hanggletscher eine Umlagerung erlitten hat.

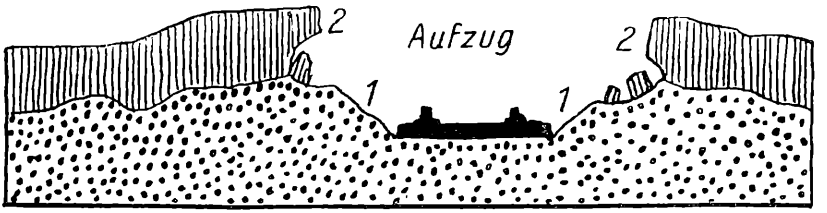

Fig. 2.

1 = stark bearbeitete Grundmoräne der Würmeiszeit.
2 = gelber, glimmerreicher Löß.

Bei der Verwitterung kommt die nasse Grundmoräne ins Gleiten und der an sich standfeste Löß bricht in Schollen nach.

Die bescheidene Lößdecke, welche diese grobe Blockzone überlagert, kann möglicherweise jünger als jene Lößdecke sein, welche in der Umgebung der Mühlauer Klamm weithin die Grundmoränen der Würmeiszeiten überlagert An der W-Seite der Mühlauer Klamm ist durch den Einschnitt der Seilbahn zur Baustelle für die neuen Quellfassungen ein künstlicher Aufschluß durch ein Waldgebiet geschaffen worden, welcher von zirka 940 bis 1140 *m* vom Rosnerweg bis zur Baustelle hinaufreicht.

Auf dieser Strecke ruht auf der typischen, stark bearbeiteten Grundmoräne des Inngletschers aus der Würmeiszeit eine geschlossene Decke von bräunlichem, weißglimmerigem Löß, der eine Mächtigkeit von 1 bis 2 *m* einhält. Er ist nicht so grellgelb gefärbt wie das Lößstirnband in unserem Aufschluß von Fig. 1.

Fig. 2 gibt einen Querschnitt durch den Einschnitt der Seilbahn und Fig. 3 zwei Anschnitte im Niveau von 1140 *m*.

In Fig. 2 ruht der bräunliche, feinsandige Löß unmittelbar auf klarer, heller Grundmoräne, die mit geschliffenen und gekritzten Geschieben von Kristallin und Kalken reichlich gespickt ist.

Die Trennungsfläche von Grundmoräne und Löß ist hier scharf und von unregelmäßigem Verlauf.

Aus den Anschnitten von Fig. 3 kann man leicht ablesen, daß der Aufblasung des Lößes eine kräftige Erosion und Verwitterung

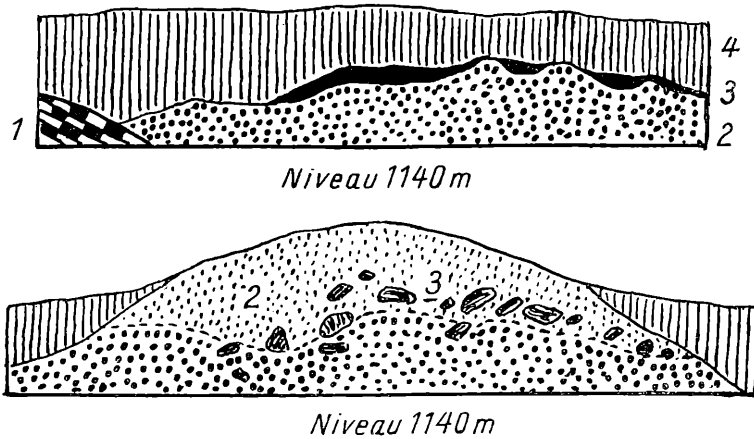

Fig. 3.

Oben: *1* = roter Buntsandstein — Untertrias.
2 = frische Grundmoräne der Würmeiszeit.
3 = verwitterte Grundmoräne der Würmeiszeit.
4 = Löß.

Unten: *1* = frische Grundmoräne der Würmeiszeit.
2 = verwitterte Grundmoräne der Würmeiszeit.
3 = Anhäufung von kristallinen sowie von kalkigen und dolomitischen Blöcken in der Verwitterungszone der Grundmoräne.
4 = Löß.

der Würmgrundmoräne vorausgegangen ist. Es ist nicht bloß diese Grundmoräne manchmal 2 bis 3 *m* tief verwittert, entfärbt, wobei ihre Gneise — Glimmerschiefer — ganz zermürbt und die Glimmer zu Katzengold wurden, sondern es ist auch entlang der Grenze zu einer Anreicherung von kantigen, kristallinen, kalkigen, kleineren Blöcken gekommen. Auch Stücke von weißer Höttinger Breccie und von Triasdolomit sind darunter. Offenbar ist diese Anreicherung durch Auswaschungen und Abrutschungen an einzelnen Stellen gesammelt worden. In der Grundmoräne

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

sind hier schöne Geschiebe von grünem Juliergranit gar nicht selten eingeschlossen.

Stellenweise ist auch zwischen Löß und Grundmoräne noch ein Streifen von feinem Sand oder dichtem Lehm eingefügt.

Dabei hat sich in allen Anschnitten der leichte poröse Löß als wesentlich standfester als die schwere, dichte Grundmoräne erwiesen. Letztere wird durch Nässe erweicht und breiartig. So

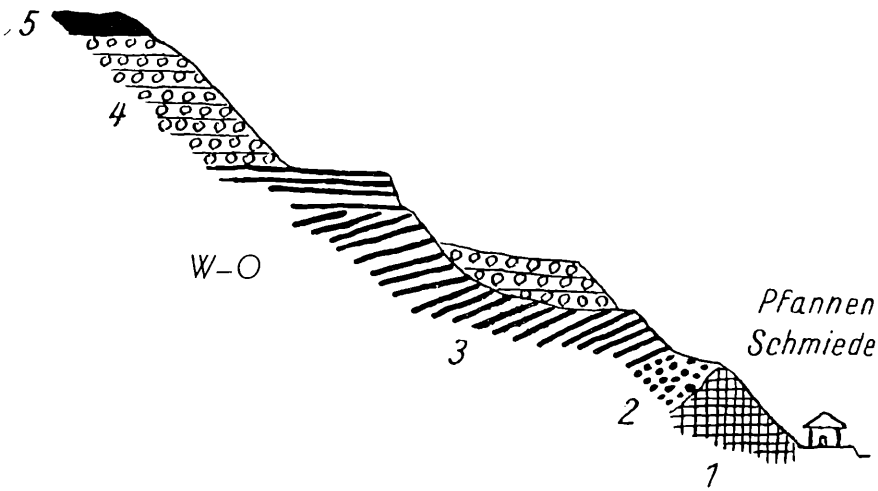

Fig. 4.

1 = gelbe Kalkrauhwacke der Untertrias.
2 = Grundmoräne der Rißeiszeit.
3 = lichtes Konglomerat des Vomperbaches (Kalk und Dolomit).
4 = kristallinreiche Schotter und Sande des Inns.
5 = Grundmoräne der Würmeiszeit.

fließt sie heraus und der an sich standfeste Löß verliert die Unterstützung und bricht in Schollen nach.

Man kann nun auch versuchen, im Inntal andere Terrassenstücke zum Vergleich heranzuziehen, welche ebenfalls den Karwendeltälern vorgelagert sind.

Vor der Mündung der Kranewitter Klamm und des Halltales sind die Innterrassen ganz weggeräumt und in die Lücken die Endmoränen der Lokalgletscher der Schlußvereisung eingefüllt. Dagegen sind die Verhältnisse an der klammartigen Mündung des Vomperloches leichter vergleichbar.

Fig. 4 entwirft hier ein Profil durch den Abfall der großen Innterrasse des Gnadenwaldes zur Pfannenschmiede am Eingang ins Vomperloch.

Dieses Profil zeigt über den gelben Kalkrauhwacken der Untertrias den zirka 300 *m* hohen Aufbau der Schutterrasse, welche unten mit der Grundmoräne der Rißeiszeit beginnt und oben mit der Grundmoränendecke der Würmeiszeit endet.

Über der liegenden Grundmoräne folgt hier in mächtigen Massen ein Konglomerat aus dem Vomperloch, das im wesentlichen rein kalkalpin ist und nur ziemlich selten kristalline Geschiebe führt. Lagen von feinerem und gröberem lichten Kalk- und Dolomit- (Wettersteinkalk-) Schutt wechseln vielfach miteinander. Der gröbere Bachschutt ist lagenweise mit weißlichem Kalkschlamm und Feinsand verkittet. Die Verkittung ist ungleich und die lockeren Lagen neigen zur Höhlenbildung.

Wir haben einen mächtigen Schuttkegel des Vomperbaches vor uns, der aber trotzdem seiner Einordnung nach dem kleinen Kalkschuttkegel der Mühlauer Klamm gut entsprechen dürfte. Die Abrollung des Kalkschuttes ist natürlich bei dem viel größeren Einzugsgebiete des Vomperbaches eine wesentlich bessere.

Die obersten Lagen des Konglomerates liegen hier sehr flach. In dieses Konglomerat ist nun ein tiefgreifendes Relief eingeschnitten. Erst auf dieses Relief hat sich nun die mächtige Aufschüttung der Schotter und Sande des Inns abgelagert.

Auch in Fig. 1 dürfte zwischen der Ablagerung des Kalkschuttkegels und der Innsande ein Erosionseinschnitt liegen.

In der Aufschüttung der Innsedimente von Fig. 4 ist mir bisher keine Einschaltung einer Grobblockzone bekanntgeworden. Die hangende Grundmoräne ist

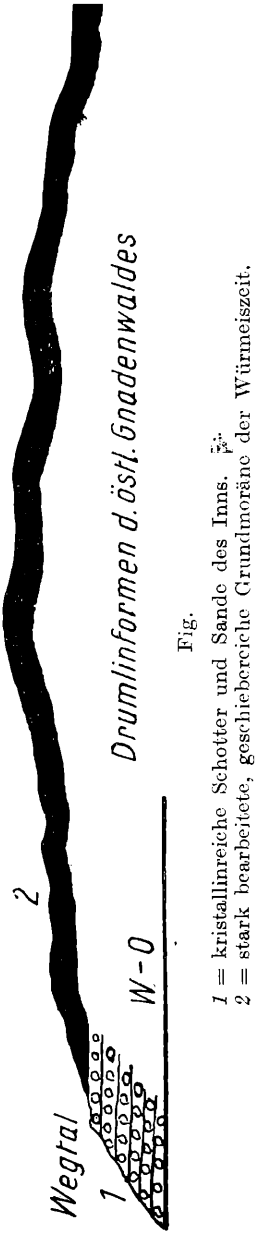

Fig.
1 = kristallinreiche Schotter und Sande des Inns.
2 = stark bearbeitete, geschiebereiche Grundmoräne der Würmeiszeit.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

in großer Mächtigkeit den Innsedimenten aufgelastet. Wie man weiter westlich gut verfolgen kann, ist die Auflagerungsfläche der Grundmoräne auf den Innsedimenten durchaus keine Ebene, sondern vielmehr ziemlich tief ausgefurcht.

Es ist nicht leicht zu entscheiden, ob dies ein Werk der Wassererosion oder der Eisausschleifung ist. Nach den breiten, flachen Mulden scheint es doch eher Eisarbeit zu sein.

Wie Fig. 5 auf S. 9 erläutert, zeigt hier die Grundmoränendecke deutliche Drumlinformen. Es ist nun wohl wahrscheinlich, daß auch die Innsedimente vom vorrückenden Eise ähnlich umgeformt worden sind. Die Würmgrundmoräne führt hier überall kristalline Gerölle. Die gekritzten und geschliffenen Geschiebe sind vorherrschend klein und bestehen zumeist aus Hauptdolomit.

Im Bereiche der Gnadenwaldterrasse begegnete ich am Fahrweg, welcher von Fritzens zum Werlweiher und Schloß Thierburg emporführt, in einer Höhe von 760 bis 800 *m* groben, kantigen Blöcken aus Gneisen und Phylliten. Sie stehen aber mit Grundmoräne in Verbindung.

Überschreitet man die Höhe von Schloß Thierburg gegen N, so trifft man im Einschnitt des Larchbaches etwas unter 800 *m* wieder auf eine Anzahl von Blöcken, die aber frei herumliegen und daher auch verschleppt sein können. Die Fundstelle heißt: Hoadengatter.

Es ist fraglich, ob die beiden Vorkommen im S und N von Schloß Thierburg zusammenhängen. In der kürzesten Linie sind die beiden Blockgruppen etwa 750 bis 800 *m* horizontal getrennt. Die besser aufgeschlossene südliche Gruppe streicht deutlich unterhalb der hangenden Grundmoräne schon im Steilabfall der Terrasse gegen das Inntal aus. Möglicherweise ist hier in eine Furche der Innsedimente Moränenmaterial mit Kantblöcken eingepreßt worden.

Ein anderes Beispiel, wie in den obersten Lagen der Innsedimente einzelne grobe Blöcke eingeschaltet sind, war an der SW-Seite des großen Mayrschen Steinbruches an der Höhenstraße Hötting—Hungerburg in einem Schotterbruch aufgeschlossen.

Fig. 6 führt hier eine schematische Ansicht dieser Stelle vor, welche durch den Abbau immer mehr zerstört wird.

In den ziemlich groben, horizontal geschichteten Schottern stecken einzelne große Blöcke von weißer Höttinger Breccie, die zufälligerweise sogar einzelne kristalline Gerölle umschließen. Die anliegenden Schotter enthalten reichlich kristalline Gerölle, die häufig stark verwittert sind.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

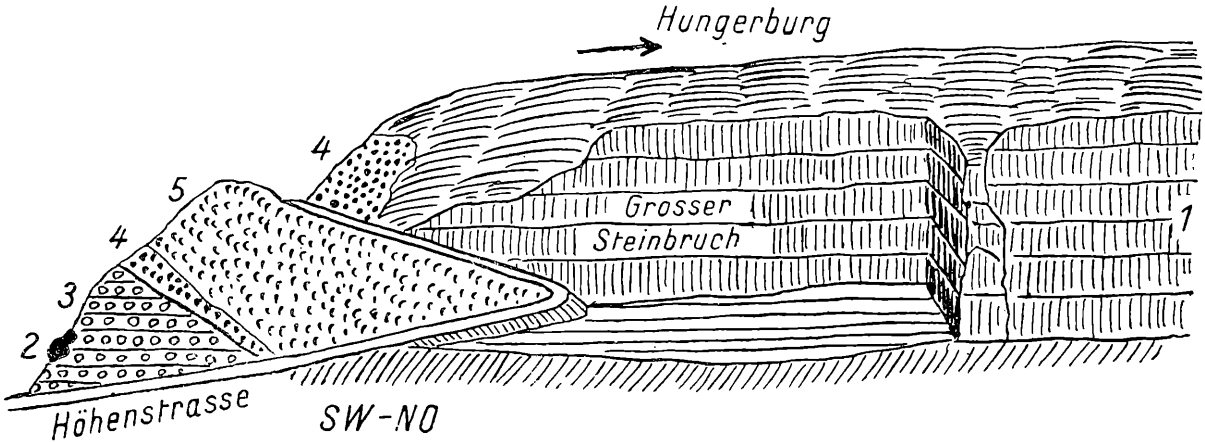

Fig. 6.

1 = rote, untere Höttinger Breccie.
2 = Kantblock aus weißer, oberer Höttinger Breccie.
3 = kristallinreiche Schotter und Sande des Inns.
4 = stark bearbeitete Grundmoräne der Würmeiszeit.
5 = wild geschütteter, schlecht gerollter Lokalschutt der Schlußvereisung.

Schematische Ansicht von S.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Diese Schotter werden an der O-Seite der Grube von einer steilen schrägen Fläche abgeschnitten und von stark bearbeiteter Grundmoräne überlagert. Auf dieser Grundmoräne ist dann schlecht gerollter, schlecht sortierter, meist kalkiger Schutt wild aufgeschüttet.

Die Autostraße umschlingt bei ihrem Aufstieg zur Hungerburg den ganzen Hügel, welcher mit 788 *m* vermessen ist. Rechts ist die Autostraße noch in die rote Höttinger Breccie des großen Steinbruches eingeschnitten, welche an ihrer oberen Kante wieder von Würmgrundmoräne eingedeckt wird.

Die Auflagerungsfläche der Grundmoräne auf die Innschotter ist ziemlich glatt. Sie dürfte als Erosionsanschnitt zu deuten sein.

Die hangende Grundmoräne ist Würmgrundmoräne. Dagegen dürfte das lokale wilde Schuttwerk schon zur Schlußvereisung gehören.

Die groben Blöcke, welche hier etwa bei 740 bis 750 *m* in den Innschottern eingemauert liegen, erhalten durch die Anteilnahme der weißen Höttinger Breccie eine deutliche Ortsbeziehung. Diese weiße Breccie steht erst einige hundert Meter höher am Berghang an und können ihre Blöcke wohl nur von dort herabgekommen sein. Die Herablieferung könnte entweder im Winter durch Lawinen oder auch durch eine Lokalvergletscherung bewirkt worden sein.

Eine Herablieferung von Blöcken der weißen Höttinger Breccie durch Lawinen ist in dem westlich nahen Höttinger Graben Jahr für Jahr zu beobachten.

Der in Fig. 6 abgebildete Block liegt übrigens nicht flach, sondern steckt aufrecht in den Schottern.

Wir sind von den Aufschlüssen von Fig. 4 ausgegangen, in denen die Grobblockzone besonders deutlich zu erkennen ist. Wenn man ihre Einschaltung an der Westseite des hohen Kammes des Planitzeggs betrachtet, so kommen hier zwei sehr verschiedene Möglichkeiten in Betracht.

Es könnte sich einmal um den Ausstrich einer durchgreifenden Blockzone handeln. In diesem Falle wäre wohl zu erwarten, daß auch auf der Gegenseite des Kammes des Planitzeggs noch eine Fortsetzung der Grobblockzone wieder zum Vorschein kommen würde. Eine solche Fortsetzung habe ich aber hier nicht auffinden können.

Es ist aber auch möglich, daß die kräftig vorspringende Schulter in Fig. 4 keine Einlagerung, sondern eine Anlagerung bedeutet. In diesem Falle wäre nun zu erwarten, daß vielleicht in

der Richtung von N gegen S zu noch Fortsetzungen dieser Zone zu entdecken sind.

Diese Annahme hat nun durch zwei weitere Fundstellen von Grobblockzonen eine Naturbestätigung erhalten.

Der nächste Fund liegt unterhalb von dem Wirtshaus „Schönblick — 720 *m*“ und ein weiterer viel ausgedehnterer in zirka 620 *m* Höhe in einer Schottergrube zwischen dem alten Kalkofen und der Autostraße westlich von Arzl. An beiden Stellen treten wieder große, schön polierte und gekritzte Blöcke von Muschelkalk—Wettersteinkalk—Höttinger Breccie neben selteneren Blöcken aus kristallinen Gesteinsarten auf. Auch deutliche Einschichtung ist unverkennbar. Die Verbindung dieser drei Vorkommen liegt in gerader Richtung und im natürlichen Gefälle gegen die Inntalsohle.

Die Horizontalentfernung der drei Aufschlüsse beträgt bei einem Gefälle von zirka 130 *m* nicht ganz 1 *km*.

Damit erscheint eine normale Einschaltung in die im wesentlichen horizontalen Sedimente der interglazialen Innaufschüttung wohl ausgeschlossen. So kommen für die Erklärung dieser Art von Grobblockzonen wohl doch nur tief herabhängende Zungen der Schlußvereisung in Betracht.

In einer folgenden Arbeit sollen noch eine Reihe von meist neuen Belegstellen für ein sehr tiefes Herabreichen der Gletscherzungen der Schlußvereisung vorgelegt werden. Diese Gletscherzungen, bzw. ihr grobes Moränenmaterial, haben bei Innsbruck nahezu den heutigen Talboden erreicht.

Wenn das Moränenmaterial auch umgeschwemmt und eingeschichtet wurde, so ist doch ein weiter Transport wegen der guten Erhaltung der Schleifspiegel und der Ritzung der Blöcke ausgeschlossen.

So kommen wir zu dem Ergebnis, daß die Grobblockzone mit den Eisschliffblöcken den Schottern und Sanden der Inntalterrassen nicht einsedimentiert, sondern vielmehr in tiefen Erosionseinschnitten von den Lokalgletschern der Schlußvereisung eingelagert wurden.

Es muß also zwischen dem Abschmelzen der Würmvergletscherung und dem Herabsteigen der Lokalgletscher eine tiefe Abtragung der Inntalterrassen stattgefunden haben.